

**СОГЛАСОВАНО:**

Зам руководителя ГЦИ СИ  
зам. директора ФГУП «СНИИМ»

*В.И. Евграфов*  
М. П.  
«01»



**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Приборы для контроля качества фарфоровых тарельчатых изоляторов ИТП-1М2	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>29494-05</u> Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 3185.803.71492113.3-04

**1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Приборы ИТП-1М2 предназначены для контроля качества фарфоровых тарельчатых изоляторов (ФТИ) по измеренному значению тангенса угла диэлектрических потерь (tgδ).

Приборы ИТП-1М2 могут применяться при контроле качества по параметру tgδ:

- ФТИ при приемо-сдаточных испытаниях на предприятии изготовителя,
- ФТИ находящихся на хранении перед их установкой в контактную сеть;
- ФТИ установленных в контактную сеть при снятом на ней напряжении.

Рабочие условия применения соответствуют 3 группе ГОСТ 22261-94.

**2. ОПИСАНИЕ**

*2.1. Конструкция*

Прибор ИТП-1М2 выполнен в виде блока с габаритными размерами 188ммx160ммx65мм. Корпус прибора изготовлен из ударопрочного полистирола. На лицевой панели расположены органы управления и жидкокристаллический индикатор, на который выводятся результаты измерения tgδ тарельчатых фарфоровых изоляторов. Во внутреннем объеме корпуса прибора размещен источник автономного питания.

*2.2. Принцип действия*

Принцип работы прибора ИТП-1М2 основан на измерении отношения активной и реактивной составляющей тока, проходящего через исследуемый объект при приложении к нему испытательного напряжения. На объект измерений подается напряжение прямоугольной формы амплитудой 0,64 кВ, частотой 12,5 Гц и

экспоненциальными фронтами длительностью 30 мс. Выбор рабочей частоты (12.5 Гц, которая является 4 субгармоникой промышленной частоты 50 Гц) обусловлен необходимостью обеспечения высокой помехоустойчивости прибора при работе в условиях больших промышленных помех. Ток, прошедший через изолятор, усиливается активным фильтром усилителем сигнала (АФУС), где выделяется его первая гармоника 12.5 Гц. С выхода АФУС напряжение синусоидальной формы поступает на входы двух взаимно ортогональных синхронных детекторов, которые выделяют соответственно емкостную и активную составляющую сигнала. Опорные напряжения синхронных детекторов получаются из высоковольтного напряжения на входе исследуемого объекта при помощи активного фильтра - усилителя опорного сигнала (АФУО), двух фазовращающих усилителей и формирователей опорных напряжений. Для расширения диапазона измерений, коэффициент усиления АФУС нормируется на емкостную составляющую сигнала схемой автоматической регулировки усиления, управляющим сигналом которой является выходное напряжение синхронного детектора реактивной составляющей. Сигналы с выходов синхронных детекторов активной и реактивной составляющей поступают соответственно на сигнальный и опорный входы аналого-цифрового преобразователя (АЦП), где и происходит измерение их отношения. Результат отображается на цифровом жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Сигнал, частотой 12.5 Гц, синхронизирующий работу всего блока, получается в результате деления частоты тактового генератора АЦП при помощи счетчика. Этот сигнал является управляющим для источника испытательного напряжения.

Фильтры-усилители опорного напряжения и сигнала выполнены совершенно идентично с целью устранения влияния различных дестабилизирующих факторов, приводящих к разбалансу фаз синхронных детекторов.

### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные технические характеристики Приборов ИТП-1М2 приведены в табл. 1.

Таблица 1

№П.п.	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
1	Действующее значение испытательного напряжения частотой 12,5 Гц, $U_{исп}$ В,	$640 \pm 25$
2	Диапазон измерения тангенса угла диэлектрических потерь, $tg\delta$ , отн. ед.; (%)	0,002-0,7; (0,2-70).
	2.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь, $\delta tg\delta_0$ , %,	$\pm [5 + 0,15(tg\delta_k / tg\delta_x - 1)]$ , где $tg\delta_k$ - конечное значение диапазона измерения $tg\delta$ ; $tg\delta_x$ - измеренное значение $tg\delta$
3	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения тангенса угла потерь в зависимости от изменения температуры окружающего воздуха на каждые $10^\circ\text{C}$ от нормальной ( $20^\circ\text{C}$ ) в диапазоне рабочих температур	$\Delta \delta tg\delta_{доп} \leq 0,5 \delta tg\delta_0$
4	Теплопрочность при транспортировании	до плюс $55^\circ\text{C}$
5	Холодопрочность при транспортировании	до минус $25^\circ\text{C}$
6	Влагопрочность, в предельных условиях хранения: - температура окружающего воздуха, - относительная влажность воздуха	плюс $25^\circ\text{C}$ 95%
7	Прочность при механических воздействиях в предельных условиях транспортирования (транспортная тряска)	- число ударов в минуту, -100; - ускорение, $-30\text{м/с}^2$ ; - воздействие, - в течение 1 часа

Продолжение таблицы 1

1	2	3
8	Питание	От встроенного в корпус прибора аккумулятора 12±2В, 1,2А/ч или от сети переменного тока 220 В±6В, 50Гц±0,25 Гц
	8.1. Энергоемкость автономного источника питания	Непрерывная работа не менее 3,2 ч (аналог интегрального времени нахождения прибора во включенном состоянии в течение одной рабочей смены)
9	Электромагнитная совместимость	
	9.1 Устойчивость к электромагнитным помехам	по ГОСТ Р51317.6.1-99
	9.2 Помехоэмиссия	по ГОСТ Р51317.6.4-99
10	Масса, кг, не более	1,5
11	Габаритные размеры, мм, не более	200x170x70
12	Безопасность	по ГОСТ 22261-94
13	Средний срок службы, лет, не менее	5
14	Средняя наработка на отказ, часов, не менее	1 000

### 3.2. Нормальные условия применения:

-температура окружающего воздуха, °С	20±5;
-относительная влажность, %	30-80;
-атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	84-106 (630-793)

### 4. Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора ИТП-1М2 и, типографским способом, на титульный лист 3185.803.71492113.3-04 РЭ «Руководства по эксплуатации Прибора ИТП-1М2».

### 5. Комплектность

Комплект поставки Прибора ИТП-1М2 указан в таблице 2.

Таблица 2.

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ТУ 3185.803.71492113.3-04	Прибор ИТП-1М2	1	
2	СБ.220-12.001 ИТП	Сетевой блок питания (зарядное устройство).	1	Покупное изделие
3	ИК.001 ИТП	Комплект измерительных кабелей	1	
4		Транспортировочная сумка	1	Покупное изделие
5		Подстроечная отвертка	1	Покупное изделие
6	3185.803.71492113.3-04 РЭ	Руководство по эксплуатации прибора ИТП-1М2	1	
7		Свидетельство о поверке		

## 6. Поверка

6.1. Поверка Приборов ИТП-1М2 осуществляются в соответствии с разделом «Руководства по эксплуатации прибора ИТП-1М2», согласованным с ГЦИ СИ СНИИМ «ЭЛ» марта 2005 г.

6.2. Основное поверочное оборудование: приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование оборудования, тип	Основные характеристики	Обозначение документа
Набор образцовых резисторов С2-23	100,0 МОм (10×10МОм), кл. 1,0	Составные меры тангенса угла потерь по ГОСТ 8.294-85
Конденсаторы воздушные КВМ	50; 100; 200; 400; 800; 2000 пФ, кл. 0,05	
Измеритель параметров изоляции «Вектор-2М» в режиме измерения tg δ	В диапазоне (0÷99,999) с основной погрешностью измерения $\Delta \text{tg } \delta = \pm [10^{-4} - (0,005 \div 0,25)] \times \text{tg } \delta$	ТУ4221-11598437-00 НПО «Техносервис-Электро»
Статический вольтметр	Диапазон измерения напряжения до 3,0 кВ, входным сопротивлением $10^{13}$ Ом, с основной погрешностью измерения напряжения $\pm 1\%$	ПС.823.354.-003
Вольтметр универсальный цифровой В7-34 в режиме измерения напряжения переменного тока	На пределах 1, 10 и 1000 В с основной погрешностью $\pm [0,5 + 0,1(U_k/U - 1)]\%$ на частоте 50 Гц.	Тг2.710.010-02
Цифровой мультиметр GDM81-45 в режиме измерения напряжения постоянного тока	На пределе 20 и 200В. Погрешность 0,1% + 1 ед. Входное сопротивление 10 МОм	INSTEK Good Will Instrument Co., LTD
Примечание. 1. Допускается применять другие приборы и оборудование с характеристиками, не хуже приведенных в данной таблице. 2. Средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование, аттестованным в установленном порядке.		

6.3. Межповерочный интервал – 1 год.

## 7. Нормативные и технические документы

- ГОСТ 14014. «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 15.309-98. Испытания и приемка выпускаемой продукции
- ПР 50.2.009-94. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений
- ГОСТ 17512-82. Электрооборудование и электроустановки на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением.
- ГОСТ 27.410-87 Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

7.ЦЭ-750. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств автоблокировки железных дорог. – М.: Трансиздат, 2000 г.

8.ТУ 3185.803.71492113.3-04. «Технические условия на прибор для контроля качества фарфоровых тарельчатых изоляторов ИТП-1М2».

### Заключение

Приборы для контроля качества фарфоровых тарельчатых изоляторов ИТП-1М2 соответствуют требованиям вышеперечисленных нормативных документов и метрологически обеспечены при выпуске из производства и в эксплуатации, согласно Государственной поверочной схеме.

### Изготовитель

ООО «Электродиагност», 630126 г. Новосибирск, ул. Кленовая 10/1, т.ф. (383-2) 68-23-89, 68-11-92, e-mail: [ademo@mail.ru](mailto:ademo@mail.ru)

Директор ООО «Электродиагност» *А.В. Дементьев*

